



BENEFICIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN NIÑOS

Trabajo Final de Grado: Revisión bibliográfica y propuesta de intervención.

Universidad Miguel Hernández de Elche
Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Curso académico: 2016-2017

Alumno: Ramón Torregrosa Bastán

Tutor académico: Manuel Peláez Pérez

ÍNDICE.

1. CONTEXTUALIZACIÓN	2
2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)	5
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)	6
4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	8
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	10
6. BIBLIOGRAFÍA.....	16
7. ANEXOS.....	19



1. CONTEXTUALIZACIÓN

El presente trabajo, tiene como objetivo, la realización de una revisión bibliográfica que nos permita desmentir mitos y falsas creencias que existen acerca de la utilidad del entrenamiento de la fuerza en niños y poder observar las últimas aportaciones en la literatura científica sobre los beneficios que conllevan este tipo de programas de entrenamiento en el ámbito escolar y de la salud.

¿Qué es el entrenamiento de fuerza?

Según la Academia Americana de Pediatría, el entrenamiento de fuerza es el uso de métodos de resistencia para aumentar la habilidad para ejercer o resistir una fuerza. Los entrenamientos pueden utilizar las pesas libres, el propio peso corporal del individuo, máquinas, y/u otros dispositivos de resistencia para conseguir este objetivo.

Desde hace tiempo, existen diversos mitos y falsas creencias sobre el entrenamiento de fuerza en niños, que hacen cuestionar sus beneficios. Los más habituales, o los mayoritariamente escuchados, son los siguientes:

1. El entrenamiento de fuerza en niños no incrementa los niveles de fuerza. (Faigenbaum et al., 2009; Lloyd et al., 2013; Falk & Eliakim, 2003; Malina, 2006).

Con esta mentalidad errónea, se creía que el entrenamiento de fuerza en etapas de iniciación era improductivo, ya que, el niño no mostraba suficiente potencial para mejorar las distintas prestaciones de fuerza, más allá que las que se producían por su propio desarrollo y maduración.

Sin embargo, observando y recogiendo los resultados de numerosos artículos y revisiones bibliográficas referentes a esta cuestión, se ha podido comprobar el efecto contrario y, por lo tanto, desmentir esta falsa creencia.

Con estos estudios, en los cuales participaban un grupo control y un grupo de intervención, se ha podido comprobar que se producen mayores mejoras en aquellos participantes que realizaban un correcto entrenamiento de fuerza, que en el grupo que obtenían mejoras únicamente por el propio desarrollo y maduración natural, en la infancia y adolescencia.

Después de observar todas estas evidencias, se puede afirmar que los niños (8-10 años), presentan una buena entrenabilidad, mostrando mejoras relativas similares o mayores que en adultos cuando el entrenamiento es el adecuado, es decir, con la suficiente dosis como para generar adaptaciones (volumen, intensidad, frecuencia, etc.) , y por lo tanto, se podría perder una gran oportunidad de mejora si se retrasara dicho proceso de entrenamiento hasta edades post-puberales como se sugería en el pasado.

2. Interfiere en el crecimiento.

Según afirma (Faigenbaum et al., 2009) no existen evidencias documentadas científicamente que muestren efectos negativos para el crecimiento y la estatura final alcanzada.

Tampoco existen evidencias científicas sobre posibles lesiones para los cartílagos de crecimiento (placas de crecimiento) en estudios con programas con una adecuada prescripción de ejercicios de fuerza y con una supervisión cualificada de dichos ejercicios.

3. Causa de numerosas lesiones (Faigenbaum et al, 2009).

No se ha demostrado científicamente que haya mayores índices de lesión en niños que realicen entrenamientos de fuerza, que en aquellos que realicen otro tipo de ejercicios físico-deportivos.

De hecho, los datos muestran que el entrenamiento de fuerza en edades tempranas, es altamente seguro, si está correctamente supervisado por adultos cualificados que instruyen correctamente.

La mayoría de las lesiones en jóvenes que puedan suceder durante los entrenamientos de fuerza, son debidas a accidentes generados por el uso inapropiado del equipamiento, a una carga de entrenamiento excesiva, a una técnica de ejecución defectuosa y/o a la ausencia de supervisión cualificada (Khoury et al., 2009)

Esto nos hace inferir fácilmente que mediante el cuidado de todos los aspectos relacionados con la seguridad del entorno y equipamiento de entrenamiento, la progresión e individualización de la dosis de entrenamiento, la enseñanza técnica correcta de cada ejercicio y la apropiada supervisión, podremos minimizar ostensiblemente el riesgo potencial lesivo durante la práctica.

Como vemos, no existen pruebas científicas que demuestren que el entrenamiento de fuerza supervisado por un profesional y correctamente prescrito pueda estar contraindicado en edades tempranas, sino que, además, puede ser una forma de entrenamiento segura y efectiva siempre que se respeten ciertas directrices metodológicas.

Por lo tanto, los beneficios para la salud y rendimiento físico constatados científicamente para edades tempranas, superan ampliamente los mínimos riesgos que puedan conllevar.

Actualmente, y a partir del primer posicionamiento publicado por la **National Strength and Conditioning Association en 1985** respecto del entrenamiento de la fuerza en la pre pubescencia, se puede afirmar que existe un gran consenso internacional entre asociaciones vinculadas a la salud y el entrenamiento, puesto que apoyan la participación supervisada de los jóvenes en entrenamientos de fuerza, por estar reconocida su seguridad y eficacia para la mejora de la salud y rendimiento.

Las investigaciones científicas, desarrolladas en los últimos años han demostrado que el entrenamiento de fuerza sistemático aplicado de forma adecuada y debidamente supervisado, es una herramienta esencial para estimular adaptaciones positivas en el organismo de niños y jóvenes de ambos sexos (American Academy Pediatrics 2001, Faigenbaum, et al. 1996).

Si bien, en edades tempranas no se dispone de niveles adecuados de andrógenos, como para estimular adaptaciones musculares y ganancias de fuerza similares a las que se producen en los adultos. Sin embargo, los niños han mostrado una gran capacidad para mejorar sus niveles de fuerza por medio de adaptaciones neurales, que se basan en el incremento de las unidades motoras activas, una mayor coordinación y dominio técnico de los movimientos que se relacionan especialmente con mejoras en la coordinación y sincronismo muscular (American Academy Pediatrics 2001).

Por consiguiente, este tipo de entrenamiento de fuerza en niños, puede aplicarse con distintos objetivos, como la mejora del rendimiento deportivo (Kraemer et al., 1989), prevenir lesiones (Faigenbaum, et al., 2009), y mejorar la salud a largo plazo (Yu, et al., 2016).

En cuanto a la mejora de la salud a largo plazo, nos referimos, sobre todo, al problema de la obesidad. La obesidad es una enfermedad crónica cuya prevalencia mundial es creciente (**Ebbeling, et al., 2002**) y que, junto con el sobrepeso, afecta a más de la mitad de la población en los países desarrollados, por lo que ha sido considerada por la International Obesity Task Force (**IOTF**) y la Organización Mundial de la Salud (**OMS**), como la epidemia del siglo XXI (**WHO, 2000**). Uno de los principales motivos, es el aumento del comportamiento sedentario y la disminución de la participación en niveles suficientes de actividad física.

Las enfermedades asociadas al sobrepeso y la obesidad suponen un amplio espectro de complicaciones, como la hipertensión arterial, hiperinsulinemia, dislipidemia, diabetes mellitas tipo 2 (**Cornier, et al., 2008**).

Con respecto a los niños y adolescentes obesos, tienen un riesgo elevado de tener factores de riesgo cardiovasculares y las complicaciones metabólicas que preceden a estas enfermedades. A su vez, el niño obeso, tiene 2,4 veces más riesgo de presentar altos niveles de colesterol y presión arterial diastólica, 4,5 veces más, presión arterial sistólica alta, 7,1 triglicéridos elevados y 12,6 veces más, de hiperinsulinemia que un niño en estado nutricional normal. (**Burrows, et al., 2001**).

En España, según *la encuesta nacional de la salud 2011-2012*, uno de cada 10 niños (2-17 años) padece obesidad y 2 de cada 10, sobrepeso.

Tras poder observar esta serie de datos, con esta revisión bibliográfica tenemos como objetivo:

- Demostrar los beneficios que tiene el entrenamiento de fuerza en niños. Este tipo de entrenamientos se podría considerar como una alternativa a otro modo de ejercicio que pueden ser no tolerados por los niños que tienen sobrepeso. Puesto que una razón para el fracaso en intervenciones basadas en única y exclusivamente entrenamiento aeróbico, tales como caminar, es que el exceso de peso aumente la intensidad de la actividad, lo que resulta un mayor esfuerzo percibido en niños con sobrepeso y obesidad.
- Tratar de obtener de la literatura científica, los beneficios que aporta el entrenamiento de fuerza en el ámbito escolar. Puesto que existe un bloque de contenidos mencionado como, “Actividad Física y salud”, que se recoge en el currículum de Educación Física en España, tanto en primaria como en secundaria.

2. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN (METODOLOGÍA)

El procedimiento de revisión se ha llevado a cabo en bases de datos científicas, revistas y webs de carácter educativo, científico y de salud. Han sido utilizadas las siguientes:

- American Academy of Pediatrics (AAP)
- CID-UMH
- Google académico*
- PubMed
- Researchgate*
- Organización mundial de la salud (OMS)
- Instituto nacional de estadística

El procedimiento de revisión se ha realizado durante los meses de marzo y mediados de abril, en las diferentes webs, bases científicas y revistas indicadas anteriormente. Se ha usado un total de 28 artículos de investigación, de los cuales 11 artículos han sido utilizados para la tabla. Y 17 artículos han sido utilizados con el fin de contextualizar el trabajo, y realizar la propuesta de intervención.

El protocolo de búsqueda se centró en primer lugar, en la base de datos de PubMed y utilizando palabras clave como: “strength training”, “children”, “obesity”, “primary school”. Los artículos que no podían ser descargados a través de la base de datos de PubMed, se obtuvieron a través del portal científico “Researchgate”.

Parte de los artículos han sido utilizados para la realización de la contextualización y la propuesta de intervención, sin embargo, estos no respetaban la totalidad de los criterios de inclusión. Los artículos expuestos en la tabla del apartado de revisión bibliográfica, sí cumplían por completo con los criterios de inclusión, expuestos a continuación.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">• ARTÍCULOS PUBLICADOS ENTRE 2001 Y 2016.• ESTUDIOS REALIZADOS EN NIÑOS Y NIÑAS DE EDADES COMPRENDIDAS ENTRE 7 Y 14 AÑOS.• QUE ESTÉN PUBLICADOS EN INGLÉS O ESPAÑOL.• ARTÍCULOS QUE CONTEMPLAN UNA INTERVENCIÓN DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN NIÑOS.	<ul style="list-style-type: none">• ARTÍCULOS QUE NO CUMPLAN CRITERIOS DE INCLUSIÓN• ARTÍCULOS QUE NO TENGAN UNA INTERVENCIÓN• ARTÍCULOS QUE UTILICEN EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO DE FUERZA EN NIÑOS CON NECESIDADES ESPECIALES.

Tabla 1: criterios de inclusión y exclusión.

- Los portales científicos marcados con *, significa que han sido utilizados con el fin de encontrar artículos o pedirselos a sus autores, cuando no se podían encontrar en la base científica de PubMed.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA (DESARROLLO)

Muestra	Método	Test		Resultados	
82 (54 ♂ / 28 ♀) OB / SP 10.5±1 años • GC (n=41) • CE (n=41)	6 semanas. • GC: dieta • GE: dieta + F (30') 3 d/s Circuito 9 ej. 10-30 rep.	Comp. corp. (r-x) A.F- PSQD F. Agarre	Abd. Flexiones Sit & Reach 50m	GC (dieta) ↑ Agarre (3%) ↑ Sit up (4%) ↑ Flexiones (45%)	GE (dieta + F) ↑ Agarre (10%) ↑ Sit up (24%) ↑ Flexiones (60%) ↑ MM (1%) ↓ % Grasa (1%) ↓ % Grasa (2%)
48 (22 ♂ / 26 ♀) OB / SP 9,7 años	8 semanas. 3 d/s (H-H-FM) Fuerza - 3 x 8 ej.	IMC ICC Comp. corp.(r-x) Squat 1RM	CMJ SJ OMNI	↓ % grasa (2,6%) ↑ MM (5,3%) ↑ CMJ (85%)	↑ Squat RM (74%) ↑ Flexiones (85%) ↑ SJ (4%)
120 (60 ♂ / 60 ♀) OB 11,7 ± 1,6 años • G1 (n=60) • G2 (n=60)	6 meses • G1: 0-3 meses → psic + dieta + F / 3-6 nada • G2: 0-3 psic. + dieta / 3-6 F F = 3d/s 45' 6 grupos musc. 3 x 1'ej / 2' rec.	Pliegues IMC ICC PAD y PAS SM HDL TG	G1 Mes3:		G2 Mes3
			↓ IMC ↓ ICC(-0,5 cm) ↓ % grasa (-1,8% ♂)	↓ SM (20%) ↓ HDL (4,6%) ↓ TG (11,1%)	↑ IMC ↑ ICC (1,8cm) ↑ PA (15%) ↑ % grasa (1,8% ♂)
			Mes6:		Mes6:
19 (13 ♂ / 6 ♀) OB 10 ± 1,5 años • GC (n= 7) • GE (n=12)	12 semanas • GE: 2d/s 45' 1x 13 ej. 8-12 Rep. ↑ Int	IMG IMM Comp. Corp. (r-x) 1RM Press pierna 1RM Press pecho	GE ↑ IMM (1,9%) ↑ MM brazo (3,8%) ↑ MM pierna (5%) ↑ MM tronco (4%)		GC ↑ M.M tronco (3,2%) ↑ M.M total (2,3%)
44 (20 ♂ / 24 ♀) 14 ± 1,2 años • GC (n=20) • GE (n=24) OB	12 semanas • GE: 3 d/s – 30-40' 3 x Circuito 12 ej. ↑ Int ↓ Rep.	10RM (pre) IMC ICC PAS y PAD MAPA 24h FC 24h	Comp. Corp. (r-x) DMF HOMA-IR Ciclo.erg → VO2 (sub) FI	↓ ICC (3%) ↓ %Graso (2%) ↓ PAS y PAD (día) (3%) ↓ HOMA-IR (18%) ↓ FC 24h (7%) ↑ FI (↑ 35%)	

↑: Mejora; ↓: Disminuye; ♂: Varones; ♀: Mujeres; **OB y SB**: obesidad y sobrepeso; **F**: fuerza; **Fexp**: fuerza explosiva; **IMC**: Índice de Masa Corporal; **ICC**: Coeficiente Cintura-Cadera; **r-x**: Rayos-x; **CMJ**: Counter Movement Jump; **SJ**: Squat Jump; **PA**: presión arterial; **PAS**: Presión Arterial Sistólica; **PAD**: Presión Arterial Diastólica; **HT**: hipertrigliceridemia; **Col**: colesterol; **GC y GE**: grupo control y grupo experimental; **CF**: condición física; **SM**: síndrome metabólico; **A.F**: autoconcepto físico; **PC**: perímetro cintura; **HDL**: colesterol HDL; **TG**: triglicéridos; **IMG**: índice de masa grasa; **IMM**: índice de masa corporal magra; **RM**: repetición máxima; **MM**: masa magra; **IMC**: Índice de Masa Corporal; **ICC**: Coeficiente Cintura-Cadera; **HOMA-IR**: Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance; **FC**: Frecuencia Cardíaca; **FI**: Fuerza Isocinética; **H**: Hipertrofia; **FM**: Fuerza Máxima.

Autores	Muestra	Método	Test	Resultados	
Faigembaum AD, et al., (2001)	66 (44 ♂ / 22 ♀) 8,1 ± 1,6 años CP (n=15) CM (n=16) CX (n=12) BM (n=11) GC (n=12)	8 semanas 2 d/s CP (6-8) CM (13-15) CX (6-8 / 6-8) BM (13-15 lanz.) GC	1 RM	<ul style="list-style-type: none"> CM: ↑16,3 % 1RM CX: ↑16,8% 1RM 	
Faigembaum AD, et al., (2014)	40 (16 ♂ / 24 ♀) 7,6 ± 0,3 años • GC (n=19) • GE (n=21) → INT	8 semanas 2d/s • GC: EF • GE: INT (15') + EF INT: 2 x Circuito 9 ej. 1º ej fza. 2º ej estabilidad.	Flexiones abdominales Salto horizontal Single leg hop Single leg balance	sit and reach shuttle run 0,8 km	↑ abdominales (♀ ↑20,3 rep) ↑Single leg hop (♀ ↑ 7,1 cm, ♂ ↑ 8,4 cm) ↓ 0,8 km (♀ - 36,7s)
Faigembaum AD, et al., (2015)	41 (20 ♂ / 21 ♀) 9,6 ± 0,3 años • GC (n=21) • GE (n=20) → FIT	8 semanas 2d/s • GC: EF • GFIT: FIT (15') + EF FIT: circuito 6-7 ej. ↑ int X semana. 30 a 45" X ej.	PACER Abdominales Single leg hop	Flexiones Salto horizontal Sit & Reach	↑PACER (17%) ↑Flexiones (38%) ↑Single leg hop (12%) ↑Sit & Reach (10%)
Yu CC, et al., (2016)	38 (25 ♂ / 13 ♀) 12,2 ± 0,35 años • GC (n=19) • GE (n=19)	10 semanas 2d/s – 40' 0-4 s. 3x Circuito 13 ej. 12 rep. 4-10 s. 4x Circuito 13 ej. 12 rep. ↑ Intensidad	12 RM (pre) Peso Altura DMF → EAR y oclusión. FC, y MAPA 24h	HDL y LDL, TG, Insulina VO2 → Tapiz Rodante Bio Impedancia	GE ↑ Altura (1,3%) ↑ MM (3%) ↓ LDL (11%) ↓ Insulina (7%) ↑ DMF (15%)* GC ↑ Altura (1%) ↓ Insulina (2%) ↑ DMF (1%)*
Duncan J.M, et al., (2017)	94 (49♂/ 45♀) 6,43 ± 0,5 años • GC (n=41) • GE (n=53) → INT	10 semanas 30-40 min duración clases • GC: EF (2d/s) • GE: EF (1 d/s) + INT (1d/s) INT: circuito 6-9 ej. Cada semana, ↑ 1 ej.	10 m sprint Altura salto vertical Salto longitud Balón medicinal sentado	↓ 10 m sprint (-0,3 s) ↑ altura salto vertical (3cm) ↑ salto longitud (15 cm) ↑ balón medicinal sentado (0,2 metros)	
Faigembaum AD, et al., (2011)	40 (16♂/26♀) 7,6 ± 0,3 años • GC (n=19) • GE (n=21) → INT	8 semanas 2d/s • GC: EF • GE: INT (15') + EF INT: 5 ej primarios (potencia muscular) ↑ intensidad de 7 a 10 repeticiones ↑ tiempo de la plancha frontal de 10 a 30 s	Flexiones abdominales Salto longitud Single leg hop 0,8 km	↑ flexiones (4%) ↑ salto longitud (3%) ↑ single leg hop (8%) ↑ 0,8 km (4%)	

↑: Mejora; ↓: Disminuye; ♂: Varones; ♀: Mujeres; **CP**: Grupo Cargas Pesadas; **CM**: Grupo Cargas Moderadas; **CX**: Grupo Método Contrastes; **BM**: Grupo Balón Medicinal; **GC**: Grupo Control; **GE**: Grupo Experimental; **INT**: Integrative Neuromuscular Training; **EF**: Educación Física; **FIT**: Fundamental Integrative Training; **PACER**: Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run; **Int**: Intensidad; **RM**: Repetición Máxima; **Bio Imp**: Bio Impedancia; **DMF**: Vasodilatación mediada por flujo; **EAR**: Ecografía Alta Resolución; **VO²**: Volumen Oxígeno; **HDL**: High Density lipoprotein; **LDL**: Low Density Lipoprotein; **PAS**: Presión Arterial Sistólica; **PAS**: Presión Arterial Diastólica; **MAPA**: Monitorización Ambulatoria Presión Sanguínea; **MM**: Masa Magra; *: Diferencias significativas entre grupos. X: por; int: intensidad.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los artículos propuestos en esta revisión bibliográfica, son investigaciones que tratan de explicar los beneficios que tiene el entrenamiento de fuerza en niños obesos como no obesos.

Para empezar con el apartado de conclusiones de esta revisión, **(Faigembaum, et al., 2001)**, determina entre varios métodos de entrenamiento de fuerza para niños, cual es que obtiene mejores beneficios en cuanto a la mejora de 1RM. Este estudio afirma que el entrenamiento de cargas moderadas y el combinado de carga medias e incluyendo lanzamientos de balón medicinal, son los que mejor rendimiento adquieren en cuanto al test de 1 RM, tras el entrenamiento.

Las conclusiones expuestas a continuación, se dividirán en los dos objetivos que hemos mencionado en la introducción. El primer objetivo de este trabajo, es centrarse en los beneficios que tiene este tipo de programas en cuanto a la salud se refiere, y más en concreto en pacientes obesos y/o con sobrepeso. Como segundo objetivo tenemos, poder observar a través de la literatura científica el efecto del entrenamiento de fuerza en niños cuando se incorpora en el ámbito escolar.

1. En cuanto a los beneficios del entrenamiento de fuerza en niños, con problemas de salud, sobre todo haciendo hincapié en la obesidad y sobrepeso, revisamos un total de 5 artículos, donde la edad de los sujetos se encuentra entre los 9 y los 14 años. Todos ellos, utilizan una misma metodología, ya que existe un grupo control, y un grupo de intervención. El grupo de intervención sirve para observar las modificaciones que se han producido con respecto al grupo control, tras el periodo de intervención. La duración de los programas se encuentra entre las 6 y 12 semanas.

Se observa según **(Yu, et al., 2008; McGuigan, et al., 2009; Vasquez, et al., 2013; S. Alberga, et al, 2013; y Días I, et al., 2015)**, que, tras el periodo, donde se introduce el programa de entrenamiento de fuerza, ya sea más corto (6 semanas) o más largo (12 semanas), en pacientes obesos o con sobrepeso, se reduce en todos ellos el porcentaje de grasa corporal.

En pacientes obesos o con sobrepeso, si se realiza el programa de entrenamiento de la fuerza de forma, sistematizada y controlada en todo momento, se aumenta la masa magra, y como consecuencia se aumenta la fuerza, tanto en el tren superior como en el inferior. **Yu, et al., 2008, McGuigan, et al., 2009 y S. Alberga, et al, 2013).**

En una persona con diabetes tipo 2, el cuerpo no produce suficiente insulina, por lo que una parte de la glucosa no puede entrar a las células. La glucosa se acumula en la sangre, causando niveles altos de glucosa en la sangre. En algunos casos, la persona puede estar produciendo más insulina de lo normal para convertir la glucosa de los alimentos en energía. El páncreas, está trabajando de más para producir más insulina por que las células del cuerpo son resistentes a los efectos de la insulina. Es decir, a pesar de la presencia de insulina en la sangre, la glucosa no puede entrar a las células del cuerpo. Según **Días I, et al., (2015)** tras un programa de fuerza en pacientes obesos y con sobrepeso de 10 semanas. Donde se realizan 3 sesiones por semana, con una duración de entre 30 y 40 minutos por sesión, se obtiene una disminución significativa de la resistencia a la insulina, generando un menor riesgo de padecer diabetes tipo 2.

2. Por otra parte, en cuanto a la intervención de programas de entrenamiento de fuerza que se incluyen en el ámbito escolar, hemos analizado 5 artículos, en los cuales la edad de los sujetos se encuentra entre los 6 y los 12 años. Todos ellos utilizan una misma metodología, puesto que existe un grupo control, y un grupo de intervención, el cual este último, sirve para observar las modificaciones que se han producido con respecto al grupo control, tras el periodo de intervención. La duración del programa que consideran ideal para obtener beneficios en estos artículos revisados, es de un mínimo 8 semanas y un máximo de 10.

Tras el periodo de intervención, concluimos que, según **(Faigembaum, et al., 2011, 2014, 2015; Yu, et al., 2016; y Duncan, et al., 2017)**, los programas de entrenamiento de fuerza introducidos en el ámbito escolar, son beneficiosos para los niños y aportan ganancias de fuerza tanto en el tren superior, inferior y tronco. En ninguno de estos artículos se ha empeorado la fuerza con respecto al test realizado antes de iniciar el programa.

Además, en los artículos de **Faigembaum**, expuestos en la revisión bibliográfica, se han encontrado beneficios en cuanto a la resistencia cardiorrespiratoria, sin ser entrenada de manera focalizada, y esto es debido a una mayor capacidad de producir fuerza que permitirá una mayor velocidad media (no olvidemos que tanto resistencia como velocidad, son capacidades físicas derivadas de la fuerza). Ese aumento en la producción de fuerza, viene explicado por el aumento del tamaño muscular y/o la mejora en la función neuronal que repercutirá en una mayor eficiencia mecánica. Dicho de otra forma, el entrenamiento de fuerza permite mejorar el rendimiento de resistencia por mejorar la economía del movimiento, retrasar la fatiga, mejorar la capacidad anaeróbica, y esto finalmente hace que aumente la velocidad de desplazamiento.

Es relevante mencionar que, cuando se utiliza la metodología INT (entrenamiento integrado neuromuscular) y se diferencia por sexos en el ámbito escolar, según **(Faigembaum, et al., 2014)**, se halla que, a los 7 años de edad, las niñas parecen ser más sensibles a los efectos de INT, dos veces por semana, durante educación física, que los niños de 7 años de edad.

En el artículo de **(Yu, et al., 2016)**, se encuentra que, tras un periodo de 10 semanas de intervención en el ámbito escolar, se mejora la función endotelial de los niños. La disfunción endotelial, es un marcador precoz de aterosclerosis, asociada con factores de riesgo como la diabetes mellitus tipo 2, hipercolesterolemia y la hipertensión.

Para concluir, se ha visto que, tanto en pacientes obesos, como no obesos, bajan los valores del colesterol LDL y como consecuencia, la presión arterial disminuye, tras 8 a 12 semanas de duración de los programas de entrenamiento de la fuerza. Estas lipoproteínas de baja densidad, son los responsables de que el colesterol se acumule en las arterias; es un factor de riesgo aterógeno. Esto genera una mayor presión arterial, al dificultar el paso del flujo sanguíneo. **(Días, et al., 2015; y Faigembaum AD, et al., 2011)**

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Título:

- Beneficios del programa de entrenamiento de fuerza en niños de 3º de primaria.
- Se realizará la intervención en el curso de 3º de primaria. En la literatura científica, se ha encontrado efectos positivos a estas edades, y me suscita interés comprobar si se cumple en el centro docente donde se impartirá este programa de entrenamiento de fuerza.

Lugar y población:

- Esta propuesta de intervención, se llevará a cabo en el Colegio Inmaculada Jesuitas de Alicante.
- La muestra, la componen 120 alumnos de 3º de primaria del Colegio inmaculada Jesuitas. Este curso, está formado por tres clases de 30 alumnos cada una. Para analizar el efecto del entrenamiento, tres de las cuatro clases, serán grupos experimentales, y una clase se conocerá como grupo control. La elección de este último grupo, se realizará de manera aleatoria.

Bloque de contenidos y unidad didáctica.

- El programa de entrenamiento de fuerza en niños que vamos a realizar, está dentro del bloque de contenidos denominado "Actividad física y salud", como recoge el **Curriculum de Educación Física** en 3º de primaria en España.
- La unidad didáctica, tiene una duración de 8 semanas. Se realizarán 16 sesiones. En cada sesión, se hará un calentamiento específico y 25 minutos dedicados al programa de entrenamiento de la fuerza. La duración, tanto del programa, como de cada una de las sesiones, se apoyan en artículos tales como el **(Faigembaum, et al., 2011, 2014, 2015)**.
- Esta unidad didáctica, se llevará a cabo en la primera evaluación, puesto que los alumnos por lo general, poseen una baja condición física tras el verano, y se podrían ver mejor los resultados conseguidos al finalizar el programa. **Sesiones figura 1**

Test.

- Con la finalidad de evidenciar los resultados previstos, los alumnos realizarán los consiguientes test pre y post intervención. Estos test, poseen como objeto de referencia artículos como el de **(Vasquez, F. et al., 2013; Faigembaum, et al., 2011, 2014; y Duncan J.M, et al.,2017)**
 - IMC- se conoce el valor del IMC, mediante la fórmula (masa (kg) / altura (m²))

- Porcentaje de grasa: se miden 4 pliegues cutáneos, (bicipital, tricipital, subescapular y suprailiaco); y el instrumento a utilizar, es Caliper Lange de precisión milimétrica.
- Flexiones- Objetivo: Mide la fuerza-resistencia muscular del tren superior (tronco y brazos). Desarrollo. El alumno se coloca con los pies apoyados en el segundo peldaño de las espalderas, el cuerpo recto, y los brazos separados a la anchura de los hombros. Las manos mirarán hacia delante. Los brazos permanecerán con los codos extendidos. Desde esa posición, el alumno realizará el mayor número posible de flexiones de brazos. Se contará una repetición cada vez que el alumno al bajar lo haga con el cuerpo recto y a no más de 10 cm del suelo, y al subir extienda los codos completamente. (1 repetición cada 3 segundos). Se utiliza un metrónomo para llevar el ritmo de la prueba. Para las chicas que no tengan la suficiente fuerza en el tren superior, se realiza la posición modificada, donde se apoyaran las rodillas.
- Abdominales (fuerza tronco)- el ejecutante parte de la posición decúbito supino, con las rodillas flexionadas 140 grados, la cabeza y los pies apoyados en la colchoneta y los miembros superiores extendidos a lo largo del cuerpo con las palmas hacia el suelo. El ejecutante comienza a encorvarse con la elevación de la cabeza y los hombros, el movimiento será lento y graduado, a la vez que desliza las yemas de los dedos sobre una cinta de 11,43 cm situada en la colchoneta, que debe recorrer hasta el otro extremo con los dedos. Al llegar al final de la cinta, retorna a la posición inicial, todo ello a un ritmo predeterminado de 20 repeticiones por minuto (1 repetición cada 3 segundos). Para llevar el ritmo de la prueba se utiliza un metrónomo.
- Salto horizontal (cm)- Se valora la fuerza explosiva en el tren inferior. Tras la línea, con los pies a la misma altura y ligeramente separados, flexionar las piernas y saltar hacia delante con la mayor potencia posible. El salto no es válido si se rebasa la línea con los pies antes de despegar del suelo. Se utiliza una cinta métrica para medir la longitud del salto.
- Salto a una pierna (cm)- Se valora la fuerza explosiva en el tren inferior. Se realiza este test, con el fin de obtener información acerca de posibles descompensaciones entre las dos piernas, y observar si ha mejorado tras el programa, en una de las dos o en ambas piernas. Se utiliza la misma metodología que en el salto horizontal a dos piernas. Se utiliza cinta métrica para medir la longitud del salto.
- Lanzamiento balón medicinal de 1 kg. Medir la fuerza explosiva en general del cuerpo, con predominio en la musculatura de brazos y tronco. Su ejecución será tras colocarse detrás de la línea, con los pies a la misma altura y ligeramente separados y el balón sujeto con ambas manos por detrás de la cabeza, flexionar ligeramente las piernas y arquear el tronco hacia atrás

para lanzar con mayor potencia. Lanzar el balón con ambas manos a la vez por encima de la cabeza. Se mide la distancia con una cinta métrica en centímetros.

- PACER. Se trata de un test de máximo de aptitud cardiorespiratoria de tipo indirecto en el que el sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo, desplazándose de un punto a otro situado a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente. El momento en el que el individuo interrumpe la prueba es el que indica su resistencia cardiorespiratoria. Fórmulas:
 - $VO_2 \text{ máx} = 31,025 + (3,238 \times V_{\text{final}}) - (3,248 \times \text{edad}) + (0,1536 \times V_{\text{final}} \times \text{edad})$
 - $V_{\text{final}} = 8 + (0,5 \times \text{estadio})$
- Como podemos observar en la literatura científica, los test de resistencia cardiorespiratoria se ven mejorados tras el entrenamiento de fuerza. Esto es debido a una serie de motivos, los cuales son:
 - Al aumentar la fuerza muscular y la coordinación, se reduce la fatiga muscular y nerviosa y consecuentemente, mejora la resistencia.
 - El entrenamiento de fuerza permite mejorar el rendimiento de resistencia por mejorar la economía del movimiento, retrasar la fatiga, mejorar la capacidad anaeróbica, y esto hace que aumente la velocidad de desplazamiento.

Es consecuencia de ello, que resulta interesante utilizar un test de resistencia cardiorespiratoria, para poder verificar que se cumple lo revisado en la bibliografía.

Contenidos del programa:

- Las clases del programa serán una combinación de:
 - Acrosport
 - Empujes, tracciones, desplazamientos, lanzamientos.
 - Circuitos por postas: diferentes intensidades e incluyen ejercicios globales, saltos y lanzamientos.
- Este tipo de metodología de ejercicios, además de contemplarse en el Curriculum de Educación Física en España, es apoyada por autores como (**Duncan J.M, et al., 2017; Yu, et al., 2016, o Faigembaum, et al., 2011**).

Escala EPInfant:

- Esta escala (**Anexo 5**), sirve para determinar el esfuerzo percibido por los alumnos. Será utilizará en este programa, con la finalidad de poder valorar a los alumnos de 3º de primaria, ya que está validada, según el artículo de **Iván Rodríguez-Núñez, et al., 2016**. Trataremos de establecer una escala EPInfant estimada (profesor) y la compararemos al final de la semana con la real (estudiantes), para poder modificar las variables de la sesión. Se llevará a cabo un periodo de familiarización de dos semanas con la escala, antes de la intervención del programa. **Cronograma intervención, figura 2.**

Variables de la sesión:

- Según **Faigembaum AD, et al., (2015)**, la mejor metodología para obtener resultados en este tipo de programas, sería una duración de la sesión de 25 minutos. 6-7 ejercicios y una duración de 30 segundos por ejercicio. A medida que vamos avanzando en el programa, se incrementará la intensidad, aumentando el número de ejercicios y el tiempo de cada uno de ellos.
- 8 semanas de duración del programa

Complementos y tics:

- Como hemos podido observar en la revisión bibliográfica, (**Vasquez, F. et al., 2013; y Días I, et al., 2015**), además del entrenamiento de fuerza, la alimentación también es un factor muy relevante. Es como consecuencia de ello, que incorporamos, dos charlas sobre nutrición y alimentación saludable dentro del programa para padres e hijos. Estas charlas, serán facultativas y se realizarán un sábado al mes. **Cronograma intervención, figura 2**
- También incorporamos un blog de la asignatura, en el cual se colgarán videos relacionados con el programa, y la nutrición. Sobre estos videos, utilizaremos una aplicación móvil como “socrative”, donde todos los alumnos estarán conectados con el profesor, y tendrán que rellenar un cuestionario de forma voluntaria, con ayuda de los padres. Este cuestionario puede subir hasta un punto en la evaluación final de la asignatura.

Resultados :

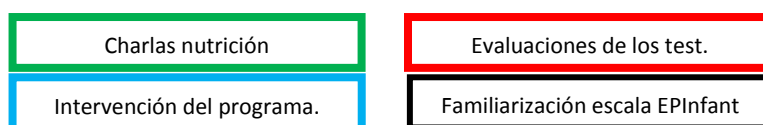
- Tras concluir con el programa de entrenamiento, se realizarán los test indicados anteriormente con el fin de obtener los resultados establecidos.
- Se realizará un análisis estadístico de los datos obtenidos.

Propuestas para intervenciones futuras:

- Pretendemos seguir la metodología empleada en la literatura científica. Sin embargo, para intervenciones futuras, plantearía nuevas propuestas, tales como:
 - Hacer el programa mas duradero, siempre y cuando se cumplan los objetivos del curriculum de Educación física en España.
 - Incorporar el programa en todos los colegios de la zona, para obtener una mayor muestra y contrastar los resultados.



Cronograma figura 2.



La cronología del programa de fuerza, sería la siguiente:

- Del 18 de Septiembre al 29 de Septiembre del 2017, se va a llevar a cabo, el proceso de familiarización con la escala de EPIInfant.
 - La escala EPIInfant, validada según Iván **Rodríguez-Núñez, et al., (2016)**, mide el esfuerzo percibido por los niños. EPIInfant posee descriptores numéricos (0 a 10), descriptores verbales y un set de ilustraciones que representan a un niño corriendo a intensidades crecientes a lo largo de una escala de barras de altura incremental. **Figura 3.**
- Del 2 al 3 de Octubre del 2017, tendrá lugar el pre test a la intervención y la explicación del programa a los profesores.
- Del 4 de Octubre al 24 de Noviembre, se realizará el programa de entrenamiento de la fuerza en niños.
- Día 7 de Octubre y día 4 de Noviembre, charlas de nutrición de forma voluntaria. Se ejecutará una al inicio del programa, para explicarles a los padres la importancia de una alimentación saludable en niños, junto con la información acerca de los efectos positivos que tiene la nutrición cuando lo complementas con un programa de actividad física como el presente. La siguiente charla, se efectuará el mes siguiente y tendrá como objeto el recordatorio de la anterior, y la resolución de aquellas dudas que hayan podido surgir durante la intervención.
- Para concluir la intervención, evaluaremos de nuevo los test realizados al inicio para verificar la mejora obtenida.

Bloque de contenidos: “actividad física y salud”			
Curso 3º primaria. 30 alumnos por clase.		Unidad didáctica: Programa de entrenamiento de la fuerza.	
EPInfant estimada: 4	Sesión 1	Juegos que impliquen empujes, tracciones, desplazamientos y lanzamientos.	Del 4 al 6 de octubre de 2017.
EPInfant estimada: 4	Sesión 2	Juegos que impliquen empujes, tracciones, desplazamientos y lanzamientos.	
EPInfant estimada: 5	Sesión 3	Circuito. 6 ejercicios. 30”t-30”r/2’	Del 9 al 13 de octubre de 2017
EPInfant estimada: 5	Sesión 4	Juegos que impliquen empujes, tracciones, desplazamientos y lanzamientos.	
EPInfant estimada: 6	Sesión 5	Circuito. 7 ejercicios. 30”t-30”r/2’	Del 16 al 20 de octubre de 2017
EPInfant estimada: 6	Sesión 6	Circuito. 7 ejercicios. 35”t-20”r/2’	
EPInfant estimada: 4	Sesión 7	Ejercicios de Acrosport que impliquen trabajo de fuerza.	Del 23 al 27 de octubre de 2017
EPInfant estimada: 6	Sesión 8	Circuito. 7 ejercicios. 35”t-20”r/2’	Del 23 al 27 de octubre de 2017
EPInfant estimada: 6	Sesión 9	Juegos que impliquen empujes, tracciones, desplazamientos y lanzamientos.	Del 30 octubre al 3 de noviembre 2017
EPInfant estimada: 7	Sesión 10	Circuito.8 ejercicios. 35”t-20” r/2’	Del 30 de octubre al 3 noviembre de 2017
EPInfant estimada: 7	Sesión 11	Circuito. 8 ejercicios. 40”t-25” r/2’	Del 6 de noviembre al 10 de noviembre 2017
EPInfant estimada: 5	Sesión 12	Ejercicios de Acrosport que impliquen trabajo de fuerza.	Del 6 de noviembre al 10 de noviembre 2017
EPInfant estimada: 7	Sesión 13	Circuito. 9 ejercicios.40”t-25” r/2’.	Del 13 al 17 de noviembre de 2017
EPInfant estimada: 7	Sesión 14	Circuito. 9 ejercicios.40”t-25” r/2’	
EPInfant estimada: 8	Sesión 15	Circuito. 9 ejercicios. 45”t- 25” r /2’	Del 20 al 24 noviembre de 2017
EPInfant estimada: 7	Sesión 16	Circuito. 9 ejercicios. 40”t-25” r/2’	Del 20 al 24 noviembre de 2017

Sesiones. Figura 1 *La oscuridad del color de la tabla, irá en función de la intensidad estimada a través de la escala de la EPInfant. Más oscuro, más intensidad.

t: trabajo; r: descanso

6. BIBLIOGRAFÍA.

1. Alan C. Uetter, Robert J. Robertson, David C. Nieman, and Jie Kang (2001). Children's OMNI Scale of Perceived Exertion: walking/running evaluation. *Psychobiology and Social Sciences*, 139-144
2. American Academy of pediatrics (2001). Strenght Training by Children and Adolescents. Vol 107 (2), 1470-1472.
3. Angela S. Alberga, PhD Biagina-Carla Farnesi, MSc Angele Lafleche, BSc Laurent Legault, MD, Joanna Komorowski, PhD. (2013). The Effects of Resistance Exercise Training on Body Composition and Strength in Obese Prepubertal Children. *The Physician and Sportsmedicine*, 103-109.
4. Avery D. Faigenbaum, Gregory D. Myer, PhD, CSCS D, FACSM; Anne Farrell, Tracy Radler, Marc Fabiano, Jie Kang, PhD; Nicholas Ratamess, Jane Khoury, PhD; Timothy E. Hewett.(2014). Integrative Neuromuscular Training and Sex-Specific Fitness Performance in 7-Year-Old Children: An Exploratory Investigation. *Journal of Athletic Training*, 49(2):145-153
5. Avery D. Faigenbaum, William J. Kraemer, Cameron J. R. Blimkie, Ian Jeffreys, Lyle J. Micheli, Mike Nitka, and Thomas W. Rowland. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res*, 23(5 Suppl), S60-79
6. Avery D. Faigenbaum, Jill A. Bush, Ryan P. Mcloone, Michael C. Kreckel, Anne Farrell, Nicholas A. Ratamess, And Jie Kang. (2015). Benefits of Strenght and Skill-based Training During Primary School Physical Education. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 1255-1262.
7. BryanC. Heiderscheit, Marc A. Sherry, Amy Silder, Elizabeth S. Chumanov, Darryl G. Thelen. (2010). Hamstring Strain Injuries: Recommendations for Diagnosis, Rehabilitation, and Injury Prevention. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Vol 40 (2), 67-81.
8. C.C. W. Yu, R.Y.T.Sung, K.T. Hau, P.K.W.Lam, E.A.S. Nelson, R.C.H. So. (2008). The effect of diet and strength training on obese children's physical self-concept. *J Sports Med Phys Fitness*, 76-82.

9. Clare Chung-Wah Yu, Alison Mary McManus, Hung-Kwan So, Ping Chook, Chun-Ting Au, Albert Martin Li, Jack Tat-Chi Kam, Raymond Chi-Hung So, Christopher Wai-Kei Lam, Iris Hiu-Shuen Chan, Rita Yn-Tz Sung. (2016). Effects of Resistance Training on Cardiovascular Health in non-obese active Adolescents, 293-300.
10. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig AJ, Stob NR et al (2008). The metabolic syndrome. *EndocrRev* ;29:777-822.
11. Curriculum España. Educación Física en primaria.
12. Davis, KL, Kang, M, Boswell, BB, DuBose, KD, Altman, SR, and Binkley, HM. (2008). Validity and reliability of the medicine ball throw for kindergarten children. *J Strength Cond Res* 22(6): 1958-1963.
13. Ebbeling C, Pawlak D, Ludwig D. (2002). Childhood obesity: public health crisis, common sense cure. *Lancet*; 360:473-482.
14. Encuesta nacional de salud 2011-2012.
15. Fabián Vásques, Erik Díaz, Lydia Lera, Jorge Meza, Isabel Salas, Pamela Rojas, Eduardo Atalah y Raquel Burrows. (2013). Impact of Strength Training Exercise on Secondary Prevention of Childhood Obesity; An intervention within the school system. *Nutr Hosp*, 28(2):347-356.
16. Faigenbaum, A.D., and P. Mediate. Effects of medicine ball training on fitness performance of high-school physical education students. *Phys. Educ.* 63:160–167, 2006.
17. Faigenbaum, AD, Farrell, A, Fabiano, M, Radler, T, Naclerio, F, Ratamess, NA, Kang, J, Myer, GD. (2011) Effects of integrative neuromuscular training on fitness performance in children. *Pediatr Exerc Sci* 23: 573-84.
18. Falk, B., & Eliakim, A. (2003). Resistance training, skeletal muscle and growth. *Pediatric endocrinology reviews: PER*, 1 (2), 120-127.
19. Ingrid Dias, Paulo Farinatti, Maria Das Graças Coelho De Souza¹, Diogo Pires Manhanini, Erick Balthazar, Diego Leonardo Simplicio Dantas^{1,2}, Eduardo Henrique De Andrade Pinto, Eliete Bouskela, And Luiz Guilherme Kraemer-Aguiar. (2015). Effects of Resistance Training on Obese Adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercised*, 2636-2644.
20. Iván Rodríguez-Núñez, Carlos Manterola. (2016). Validación inicial de la escala de medición de esfuerzo percibido infantil (EPInfant) en niños chilenos.

21. Kraemer WJ, Fry AC, Frykman PN, Conroy B, Hoffman J. (1989). Resistance training and youth. *Pediatr Exerc Sci*; 1: 336-350.
22. Lloyd, R. S., Faigenbaum, A. D., Stone, M. H., Oliver, J. L., Jeffreys, I., Moody, J. A., ... & Myer, G. D. (2013). Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus. British journal of sports medicine, bjsports 2013.
23. Malina, R. M. (2006). Weight training in youth growth, maturation, and safety: an evidence-based review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(6), 478-487
24. Michael J. Duncan, Emma L. J. Eyre, Samuel W. Oxford. (2017). The effects of 10 weeks Integrated Neuromuscular Training on fundamental movement skills and physical self-efficacy in 6-7 year old children. *School of Life Sciences*, Coventry University, UK
25. Michael R. McGuigan, Melissa Tatasciore, Robert U. Newton, and Simone Pettigrew. (2009). Eight weeks of Resistance Training can significantly alter Body Composition in Children who are Overweight or Obese. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 80–85.
26. Myer, GD, Quatman, CE, Khoury, J, Wall, EJ, and Hewett, TE.(2009). Youth versus adult “weightlifting” injuries presenting to united states emergency rooms: accidental versus nonaccidental injury mechanisms. *J Strength Cond Res* 23(7): 2054–2060.
27. National Strength and Conditioning Association. Position paper on prepubescent strength training. *Nat Strength Cond Assoc*. 1985. J7:27-31.
28. WHO (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Technical report series 894. Geneva.

7. ANEXOS

Índice de anexos paginado.

Anexo 1. Sesión tipo circuito-----Página 20.

Anexo 2. Sesión tipo empujes, tracciones, lanzamientos-----Página 21.

Anexo 3. Sesión tipo Acrosport-----Página 22.

Anexo 4. Ficha de valoración test-----Página 23.

Anexo 5. Escala EPInfant-----Página 24.




ANEXO 1. Sesión tipo circuito.

Contextualización	Clase de 3º de primaria. 30 alumnos.		
Organización	Según características físicas y por tríos		
Material	Esterillas, gomas elásticas		
Calentamiento	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vueltas de calentamiento. • Movilidad articular. • Juego de comecocos. 		
Circuito	3 x r2'	30''t-20'' r	<ul style="list-style-type: none"> • Media sentadilla • Flexiones en la pared • Zancadas • Planchas • Remo con gomas. • Abducciones de cadera
Vuelta a la calma	Estiramientos suaves, relajación con música.		
Observaciones.	<p>El objetivo principal será la superación personal y no compararse con los compañeros.</p> <p>Cada uno se esforzara según sus posibilidades</p>		

ANEXO 2. Sesión tipo empujes, tracciones, desplazamientos y lanzamientos.



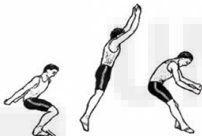

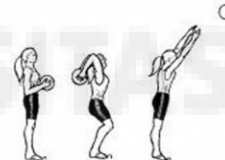


Contextualización	Clase de 3º de primaria. 30 alumnos.
Organización	Según características físicas. Por parejas, tríos, o mitad de clase.
Material	Balón medicinal, cuerda.
Calentamiento	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vueltas al campo. • Movilidad articular. • Juego de pillar. Cada vez que se pille a uno, se cogen de la mano y pillan al resto.
Ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> • Juego de tracción con la cuerda dividiendo la clase en dos. • Por parejas o tríos. Desplazamientos: cangrejo, sillita de la reina, pata coja, carretilla. • Empujes por parejas: frontal, espaldas y lateral. • Lanzamientos de balón medicinal 1kg, de forma lateral o por encima de la cabeza.
Vuelta a la calma	Estiramientos suaves.
Observaciones.	<p>El objetivo principal será la superación personal y no compararse con los compañeros.</p> <p>Cada uno se esforzará según sus posibilidades</p>

ANEXO 3. Sesión tipo Acrosport.

Contextualización	Clase de 3º de primaria. 30 alumnos.
Organización	Según características físicas. Por parejas o tríos.
Material	No hace falta material.
Calentamiento	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vueltas al campo de fútbol sala. • Movilidad articular, tren inferior y superior. • Juego desinhibición, bailes por parejas, chico y chica.
Figuras por parejas. Iniciación al acrosport.	
Vuelta a la calma	Estiramientos suaves, relajación con música.
Observaciones.	<p>El objetivo principal será la superación personal y no compararse con los compañeros.</p> <p>Cada uno se esforzará según sus posibilidades</p>

ANEXO 4. Ficha de valoración test.

FICHA VALORACIÓN TEST.
Colegio Inmaculada Jesuitas.
3º primaria. 30 alumnos.

Nombre de Alumnos	Grasa corporal		IMC		Pacer		Salto horizontal		Salto a una pierna		Lanzamiento balón medicinal		Flexiones		Abdominales	
			$IMC = \frac{kg}{m^2}$													
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test

Anexo 5. Escala EPIInfant.

